

ACTION LIPOLYTIQUE DU CYTOPLASMA DE LA GRAINE DE RICIN.
ÉTUDE DES LOIS QUI RÉGISSENT CETTE ACTION,

PAR M. MAURICE NICLOUX,

Le fait que les graines oléagineuses contiennent une substance capable de provoquer le dédoublement de leur propre huile est un fait connu depuis longtemps. J. Pelouze ⁽¹⁾ l'avait signalé en 1855.

Après lui, E. Maillot ⁽²⁾, J.-R. Green ⁽³⁾, W. Siegmund ⁽⁴⁾ ont tenté l'extraction de la substance active, qu'ils croyaient être un ferment soluble; mais ils n'ont réussi à préparer que des produits d'une activité très faible.

Tout récemment, W. Connstein, G. Hoyer et H. Wartenberg ⁽⁵⁾ ont montré que l'huile de Ricin ou toute autre huile triturée avec la graine de Ricin ou le tourteau est le siège d'une saponification intense, si l'on a soin d'opérer en présence d'une petite quantité d'acide minéral ou organique.

Ces auteurs, comme les précédents, ont conclu à la présence d'une diastase, sans toutefois tenter son isolement.

L'étude histologique permettait, au contraire, d'aborder indirectement le problème en cherchant quel est, dans la graine, l'élément doué du pouvoir saponifiant; la préparation du cytoplasma, telle que je l'ai décrite dans la précédente communication, m'a permis de résoudre la question.

On reconnaît bien vite, en effet, que la propriété lipolytique si remarquable de la graine de Ricin est exclusivement réservée au cytoplasma, à l'exclusion de toutes les autres parties de la graine. Voici comment on peut le démontrer :

Un procédé de dosage très simple et suffisamment exact, basé sur la détermination de la proportion d'huile saponifiée, en se plaçant dans des conditions expérimentales identiques, permet d'évaluer la quantité de cytoplasma contenue dans la graine. Cette quantité est variable avec l'origine. Elle est environ de 2 à 3 pour 100 (cytoplasma pesé à l'état sec) de la graine entière pour le Ricin commun, graines de tout venant et non choisies.

Or, la séparation du cytoplasma, d'après le procédé indiqué plus haut, montre

(1) J. PELOUZE, *Sur la saponification des huiles sous l'influence des matières qui les accompagnent dans les graines* (Comptes rendus, t. XL, 1855, p. 605-611).

(2) ED. MAILLOT, *Étude comparée du pignon et du ricin de l'Inde* (Thèse de Pharmacie, 1 vol., 108 pages, 3 planches. Nancy, 1880).

(3) J.-R. GREEN, *On the germination of the castor oil plant (Ricinus communis)* (Proceedings of the Royal Society of London, t. XLVIII, 1890, p. 370-392).

(4) W. SIEGMUND, *Ueber fettspaltende Fermente im Pflanzenreiche* (Monatsheft für Chemie, t. XI, 1890, 272-276).

(5) W. CONNSTEIN, E. HOYER et H. WARTENBERG, *Ueber fermentative Fettspaltung* (Berichte der deutschen ch. Ges., t. XXXV, 1902, p. 3988-4007).

qu'un premier épuisement par l'huile peut fournir 50 à 60 p. 100 du cytoplasma total, un second épuisement dans les mêmes conditions, 30 p. 100 environ. En même temps et tout naturellement le pouvoir lipolytique disparaît quasi complètement des tourteaux restants, constitués presque uniquement, lorsqu'il s'agit de graines décortiquées, par les grains d'aleurone.

On comprend alors aisément que le cytoplasma ainsi isolé présente un pouvoir saponifiant considérable. Les deux expériences suivantes peuvent en donner une idée :

Le cytoplasma considéré à l'état sec ⁽¹⁾, mis en suspension dans 50 fois son poids d'huile de coton en présence d'acide très dilué (acide acétique à 6 p. 1000; 4 parties pour 10 parties d'huile), saponifie cette huile dans la proportion de 80 p. 100 environ en 30 minutes, et ceci à la température de 20 degrés. En répétant la même expérience en prenant 500 fois le poids d'huile de coton, le même résultat est obtenu en 15 heures.

De ces expériences on peut conclure que la substance active douée de propriétés lipolytiques existante dans la semence du Ricin est le cytoplasma, à l'exclusion de tous les autres éléments de la graine.

Nous allons maintenant étudier cette action, et voici les différents points qui ont fait l'objet de cette étude. Nous n'en donnerons ici que le résumé :

1° *Action de la température.* — Desséché ou en suspension dans l'huile, le cytoplasma peut résister à l'action d'une température de 100 degrés et même à la température de 110 degrés pendant 10 minutes.

Si le cytoplasma effectue une saponification, c'est-à-dire agit sur l'huile en présence de l'eau, la température de 55 degrés est mortelle; à 35 degrés, l'activité est maxima;

2° *Étude de la vitesse de saponification.* — On reconnaît que :

a. Le cytoplasma reste comparable à lui-même pendant toute la durée de la saponification;

b. Les produits de la réaction glycérine et acides gras exercent une action retardatrice;

c. Que la vitesse de saponification pour de petites quantités de cytoplasma agissant en un temps très court est proportionnelle à la quantité de cytoplasma;

d. Que la loi des actions diastasiques formulée par Victor Henri au cours de ses études sur l'invertine, l'émulsine, l'amylase exprimée par la formule :

$$K_1 = \frac{1}{t} \log. \frac{a}{a-x}$$

s'applique également au cytoplasma.

(1) En réalité, étant données les difficultés que l'on a pour remettre en suspension dans l'huile le cytoplasma amené à l'état sec, mieux vaut toujours s'adresser au produit qui, dans la préparation décrite dans la communication précédente, provient de la centrifugation et renferme encore une certaine proportion d'huile.

Conclusions. — Ainsi donc, l'action de la température, la constance d'action du cytoplasma, l'action des produits de la réaction, la proportionnalité entre la quantité de cytoplasma et la quantité d'huile saponifiée, la loi qui exprime la vitesse de saponification ⁽¹⁾, montrent qu'il y a parallélisme complet entre le cytoplasma et les diastases (invertine, émulsine, amyrase, trypsine, maltase).

Mais nous allons voir qu'une propriété tout à fait inattendue (action de l'eau) distingue le cytoplasma de *toutes les diastases connues*.

L'AGENT LIPOLYTIQUE DU CYTOPLASMA : LA LIPASÉIDINE,
N'EST PAS UN FERMENT SOLUBLE.

PAR M. MAURICE NICLOUX,

Nous venons de démontrer le parallélisme complet entre l'action du cytoplasma et l'action d'une diastase en ce qui concerne l'hydrolyse des substances grasses.

Connaissant alors le mode de préparation générale des diastases, et ayant à ma disposition le cytoplasma, présentant, comme je l'ai démontré, une activité lipolytique considérable (je rappelle que, dans la proportion de 1/50^e, l'huile de coton est saponifiée dans la proportion de 80 p. 100 en 30 minutes, à la température ordinaire), j'essayai de préparer le ferment soluble.

A cet effet, le cytoplasma, amené à l'état sec ⁽²⁾, est traité simplement par l'eau. On reconnaît alors immédiatement : 1° que le filtrat est inactif, 2° que le résidu sur filtre encore humide est également inactif. Dès lors, toute propriété lipolytique ayant disparu, il est inutile de pousser plus loin les opérations.

L'eau très légèrement acide (acide acétique à 6 p. 1.000) donne le même résultat; il en est de même pour la glycérine pure, l'alcool absolu ou étendu, les solutions de NaCl comprises entre 7 et 20 p. 1.000, les solutions de saccharose à 5 et 50 p. 100.

Cette action particulière de l'eau ou de l'eau très légèrement acidifiée

⁽¹⁾ On pourrait ajouter à ces cinq caractères déjà si nets un sixième, à savoir : le chloroforme, l'arsénite de soude sont sans action ou à peu près sur le pouvoir saponifiant.

⁽²⁾ On se débarrasse, à cet effet, de l'huile qui tient en suspension le cytoplasma par un dissolvant approprié, de préférence la benzine ou l'éther de pétrole. On évitera avec soin la présence de l'humidité; à cet effet, avant toute opération, on maintiendra à l'étuve à 100 degrés, pendant plusieurs heures, le mélange de cytoplasma + huile.